



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ Patentschrift
⑪ DE 3301708 C2

⑤ Int. Cl. 4:
B60K 5/00

⑳ Aktenzeichen: P 33 01 708.5-13
㉑ Anmeldetag: 20. 1. 83
㉒ Offenlegungstag: 2. 8. 84
㉓ Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: 9. 4. 87

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

Frankfurt

㉔ Patentinhaber:

Bayerische Motoren Werke AG, 8000 München, DE

㉕ Erfinder:

Siebold, Hermann, Dipl.-Ing., 8000 München, DE;
Hens, Peter, 8046 Garching, DE; Stelzer, Heinz,
Ing.(grad.); Halbig, Axel, Dipl.-Ing., 8000 München,
DE; Ritzl, Fritz, Dipl.-Ing., 8033 Planegg, DE

56 Im Prüfungsverfahren entgegengehaltene
Druckschriften:

DE-OS 24 55 790
DE-OS 22 49 555



① Befestigung

⑤4 Kraftfahrzeug mit im Frontteil angeordnetem Motor-Getriebe-Block

BEST AVAILABLE COPY

DE 3301708 C2

1. Kraftfahrzeug mit im Frontteil angeordnetem Motor-Getriebe-Block, der durch wenigstens einen energieverzehrend deformierbaren Querträger am Fahrzeugaufbau gehalten ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Querträger (3) an jedem seiner zur Fahrzeuglängsrichtung parallel verlaufenden Randabschnitte (4, 5) wenigstens zwei im Abstand hintereinander angeordnete Befestigungsbereiche aufweist für das Festlegen am Fahrzeugaufbau, wobei der Querträger (3) durch die in Fahrtrichtung vorderen Befestigungsbereiche bei Krafteinwirkung verschiebbar und durch die hinteren Befestigungsbereiche unverrückbar gehalten ist.
2. Kraftfahrzeug nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Querträger (3) an den vorderen Befestigungsbereichen jeweils ein in Fahrzeuglängsrichtung verlaufendes Langloch für einen Befestigungsbolzen (11) vorsieht.
3. Kraftfahrzeug nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß jeder vordere Befestigungsbereich mehrere, hintereinander angeordnete Langlöcher (8) aufweist, die durch einreißbare Stege (9) voneinander getrennt sind.
4. Kraftfahrzeug nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß anstelle der Langlöcher hintereinander angeordnete Durchgangsbohrungen vorgesehen sind.
5. Kraftfahrzeug nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Befestigung des Querträgers (3) im vorderen Befestigungsbereich durch eine Reihe hintereinander angeordneter, bei Krafteinwirkung nacheinander aufreißbarer Schweißpunkte (17) ausgeführt ist.
6. Kraftfahrzeug nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Querträger (3) im vorderen Befestigungsbereich örtliche Materialschwächungen (Einprägungen, Perforierung usw.) aufweist, entlang der er beim Überschreiten einer vorgegebenen Belastung einreißt.
7. Kraftfahrzeug nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Querträger (3) als ein in Fahrzeuglängsrichtung sich erstreckendes Hohlprofil mit quer verlaufenden Sicken (14) ausgelegt ist.
8. Kraftfahrzeug nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Hohlprofil durch eine Zwischenlage (15) verstärkt ist.
9. Kraftfahrzeug nach Anspruch 7 oder 8, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Hohlprofil mit einem nachgiebigen Material ausgefüllt ist.

Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf ein Kraftfahrzeug mit im Frontteil angeordnetem Motor-Getriebe-Block nach dem Oberbegriff des Hauptanspruchs.

Bei einem Frontalaufprall eines Kraftfahrzeuges sollen möglichst viele Teile des Vorderwagens in der Lage sein, Energie zu absorbieren, um so den Aufprall zu dämpfen. Man ist daher bemüht, grundsätzlich auch das Antriebsaggregat und den mit ihm verbundenen und nach hinten führenden Antriebsstrang mitheranzuziehen.

Die DE-AS 22 55 963 schlägt hierzu vor, die Längslenker der hinteren Fahrzeugräder als Stoßdämpfer auszuliegen. Bei einem Frontalaufprall wird die Kraft

über das Antriebsaggregat und die Gelenkwelle auf die hinteren Antriebsräder und damit auf die Längslenker geleitet, die dann die Stoßenergie aufgrund ihrer Ausgestaltung umwandeln sollen. Eine solche Ausföhrung ist sehr aufwendig. Außerdem erscheint es fraglich, ob die Kraft ohne weiteres nach hinten geleitet wird und ob nicht etwa die Gelenkwelle abknickt.

Kraftfahrzeuge mit dem erwähnten Antriebskonzept weisen heute in der Regel für die Lagerung des Motor-Getriebe-Blocks drei Lagerstellen auf. Dabei liegen zwei Lagerstellen im Bereich des Vorderachsträgers. Die dritte Lagerstelle, die mit den beiden anderen ein Dreieck bildet, ist im Bereich des Getriebeausgangs, also benachbart zur Gelenkwelle angeordnet. Für diese Lagerstelle ist in der Regel ein Querträger vorgesehen, der an den beiden Randabschnitten des Kardantunnels befestigt ist. Zwischen diesem Querträger und dem Getriebe ist das eigentliche Lager angeordnet. Der Vollständigkeit halber sei noch angemerkt, daß auch für die vorderen Lagerstellen ein Querträger vorgesehen sein kann.

Aus der DE-OS 22 49 555 ist eine Lösung für einen Querträger im Bereich des Kardantunnels bekannt. Bei einem Frontcrash klinkt der gesamte Querträger hier durch Abscheren von Kunststoffstiften aus und fällt mit dem Motor-Getriebe-Block ein Stück nach unten. Der Energieabbau wird durch Verformungsarbeit erzielt, die notwendig ist bei einer Relativbewegung zwischen Motor-Getriebe-Block und der Fahrgastzelle. Der Querträger selbst verzehrt keine Energie. Ebenso ist der Beitrag zum Energieabbau, der durch das Abscheren der Kunststoffstifte entsteht, bedeutungslos.

Die DE-OS 24 55 790 zeigt ebenfalls einen Motor-Getriebe-Block, der auf einem Querträger im Bereich des Kardantunnels gelagert ist. Der Querträger selbst ist hier mit seinen Enden an je einer Konsole des Kardantunnels mit Schrauben befestigt. Dabei ist die Schraubverbindung an der einen Konsole so gestaltet, daß bei einem Frontalaufprall des Fahrzeugs der Querträger ausklinken kann. Die Energieabsorption übernimmt hauptsächlich die gegenüberliegende Konsole, indem sie sich durch den daran unlösbar befestigten Querträger verformt. Zwar deutet diese Veröffentlichung an, daß sich auch der Querträger deformieren soll, jedoch aufgrund des prinzipiellen Aufbaus ist dessen Deformation für die Energieverzerhung ebenfalls unbedeutend angesichts des gesamten Energieabbaus.

Aufgabe der Erfindung ist es, den Querträger eines gattungsgemäß gelagerten Motor-Getriebe-Block so auszulegen, daß er durch Verformung weitgehend den Abbau der Stoßenergie übernimmt.

Die Aufgabe wird erfindungsgemäß gelöst mit den kennzeichnenden Merkmalen des Hauptanspruchs.

Unter Querträger im Sinne der Erfindung sind sowohl solche zu verstehen, die im vorderen Bereich des Motor-Getriebe-Blockes liegen, als auch solche im Bereich des Kardantunnels.

Der Querträger kann in vorteilhafter Weise als ein sich in Fahrzeuglängsrichtung erstreckendes Hohlprofil ausgelegt sein. Um ein kontrolliertes Zusammenknautschen dieses Hohlprofils zu erreichen, ist es weiter zweckmäßig, es mit quer verlaufenden Sicken auszuführen. Außerdem kann das Hohlprofil mit einem nachgiebigen Material wie Kunststoff ausgefüllt sein. Es läßt sich aber auch mit einer Wabenstruktur, in Fachkreisen als "Honeycomb" bekannt, versehen.

Am einfachsten lassen sich die vorderen Befestigungsbereiche ausführen, indem der Querträger jeweils

an seinem Randabschnitt ein in Fahrzeuglängsrichtung verlaufendes Langloch aufweist. Ein Befestigungsbolzen, beispielsweise ein Schraubbolzen, der fest mit dem Fahrzeugaufbau verbunden ist, ragt durch das Langloch. Durch Anziehen einer aufgedrehten Schraubmutter ist der Querträger in diesem vorderen Befestigungsbereich gehalten. Wirkt auf ihn jedoch die Kraft, rutscht er zwischen der Mutter und dem Kopf des Befestigungsbolzens oder den entsprechenden Teilen des Fahrzeugaufbaus hindurch.

Bei dieser Ausführungsform wirkt dem Hindurchrutschen lediglich der von der Schraubverbindung hervorgerufene Kraftschluß entgegen. Ist ein größerer Widerstand erwünscht, können an die Stelle des einen Langloches mehrere kürzere Langlöcher vorgesehen sein, die dann durch einreißbare Stege voneinander getrennt sind. Anstelle der Langlöcher lassen sich aber auch einfache, mit Abstand voneinander gesetzte Durchgangsbohrungen verwenden.

Weiter ist es vorteilhaft, dort, wo keine Schraubverbindung gewünscht ist, die vorderen Festigungsbereiche als aufknüpfbare Schweißverbindungen auszuführen. In diesem Fall sind an jedem Randabschnitt eine Reihe hintereinander angeordneter Schweißpunkte vorgesehen. Bei Krafteinwirkung reißt ein Schweißpunkt nach dem anderen auf. Prinzipiell ist es möglich, daß eine solche Schweißverbindung zwischen dem Querträger und der Karosserie vorgesehen sein kann. Zweckmäßiger jedoch ist es, den Querträger mit Befestigungslaschen auszustatten, auf denen dann sein eigentlicher deformierbarer Teil mit Schweißpunkten festgelegt ist.

Wird diese Form gewählt, ist es auch möglich, statt der Schweißpunkte im vorderen Befestigungsbereich örtliche Materialschwächungen vorzusehen. Entlang dieser Materialschwächungen kann dann der Querträger beim Überschreiten einer vorgegebenen Belastung einreißen. Die Materialschwächungen können erreicht werden durch Einprägungen, durch Perforierung oder in sonstiger Weise.

Wie bereits erwähnt, kann ein solcher Querträger im Bereich des Kardantunnels angeordnet sein. Bei Crashversuchen hat sich gezeigt, daß der Kardantunnel aufgeweitet wird. Es ist deshalb vorteilhaft, den Querträger in diesem Fall so zu verstärken, daß er dieser Aufweitung entgegenwirkt. In einfacher Weise läßt sich das durch eine Zwischenlage im Querträger erreichen.

Zwei vorteilhafte Ausführungsbeispiele werden in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert und in der Zeichnung dargestellt. Es zeigt

Fig. 1 einen Querträger mit einem angedeuteten Getriebeendabschnitt;

Fig. 2 einen Längsschnitt durch den Querträger entsprechend der Schnittlinie II-II;

Fig. 3 die Befestigung des Querträgers im Bereich der Einzelheit A nach Fig. 1, und

Fig. 4 eine zweite Ausführungsform des Querträgers.

Die Fig. 1 zeigt gestrichelt und mit 1 bezeichnet den hinteren Abschnitt eines Getriebes. Dieser Getriebeabschnitt 1 soll Teil eines nicht weiter dargestellten Motor-Getriebe-Blocks sein, der im Frontteil eines Kraftfahrzeuges angeordnet ist. Vom Getriebeabschnitt 1 führt eine ebenfalls nur gestrichelt angedeutete Gelenkwelle 2 zum Achsantrieb im hinteren Teil des Kraftfahrzeugs. Desweiteren ragt der Getriebeabschnitt 1 in den vorderen Abschnitt des Kardantunnels hinein. Dort lagert er auf einem an den Rändern des Kardantunnels befestigten und insgesamt mit 3 bezeichneten Querträger. Die Lagerung soll in bekannter Weise ausgeführt sein, also

über ein elastisches Element, das die Schwingungen des Antriebsstranges von dem Fahrzeugaufbau fernhält. Da die Lagerung nicht zum Gegenstand der Erfindung gehört, wurde sie der Übersicht halber weggelassen.

Zu seiner Befestigung weist der Querträger 3 auf jeder Seite des Kardantunnels einen parallel zur Fahrzeuglängsrichtung verlaufenden Randabschnitt 4, 5 auf. Die Befestigung selbst geschieht einmal über eine Schraubverbindung in den hinteren dem Getriebeabschnitt 1 abgewandten Abschnitten der Randabschnitte 4, 5. Mit 6 und 7 sind die hierfür vorgesehenen Durchgangslöcher in den Randabschnitten 4, 5 dargestellt. Durch diese Schraubverbindungen ist der Querträger 3 unverrückbar gehalten.

Der Querträger 3 ist außerdem in seinen vorderen, dem Getriebeabschnitt 1 zugekehrten Abschnitten am Karosserieaufbau befestigt. In diesen Befestigungsbereich weisen die Randabschnitte 4, 5 hintereinander angeordnete Langlöcher 8 auf, die durch einreißbare Stege 9 voneinander getrennt sind. Fig. 3 zeigt die Befestigung im Bereich der Einzelheit A nach Fig. 1. Hier ist mit 10 das Karosserieblech bezeichnet, an dem ein Schraubbolzen 11 befestigt ist. Der Schraubbolzen 11 durchstößt das vom Getriebeabschnitt 1 am weitestentfernt liegende Langloch 8 des Querträgers 3.

Eine Schraubmutter 12 verspannt unter Zwischenschaltung einer Beilagscheibe 13 den Querträger 3 und das Karosserieblech 10 gegeneinander. Eine solche Schraubverbindung ist am Randabschnitt 6 entsprechend ausgebildet. Durch diese Art der Befestigung ist der Querträger 3 in diesem Abschnitt verschiebbar gehalten.

Der Querträger 3 ist so ausgelegt, daß er sich in Fahrzeuglängsrichtung, also in Richtung der Gelenkwelle 2 energieverzehrend deformieren läßt. Wie die Fig. 1 und 2 zeigen, besteht der Querträger 3 aus einem sich in Fahrzeuglängsrichtung erstreckenden Hohlprofil. Um ein definierbares Knautschverhalten zu erhalten, weist der Querträger 3 außerdem quer verlaufende Hohlsicken 14 auf. Desweiteren durchzieht ihn eine Zwischeneinlage 15. Die Zwischeneinlage 15 dient als Streckbremse, da das Hohlprofil bei einem Frontalaufprall durch Tunnelspreizung flachgezogen werden kann. Andererseits wirkt diese Zwischeneinlage einer Tunnelspreizung entgegen.

Bei einem Frontalaufprall wird der Motorgetriebeblock nach hinten verlagert, wie das der Pfeil 16 in Fig. 1 darstellen soll. Der Getriebeabschnitt 1 stößt an den Querträger 3 an. Durch die unverrückbare starre Verbindung des Querträgers 3 in seinen hinteren Befestigungsbereichen und durch die verschiebbare Verbindung in seinen vorderen Befestigungsbereichen drückt der Motor-Getriebe-Block den Querträger allmählich zusammen. Dabei reißt der Schraubbolzen einen Quersteg 9 nach dem anderen auf. Der Querträger 3 wird geknauscht und wandelt dabei Stoßenergie in Verformungsarbeit um.

Der in Fig. 4 dargestellte Querträger 3' unterscheidet sich von dem nach Fig. 1 dadurch, daß statt den Langlöchern 8 an jedem Randabschnitt eine Reihe hintereinander angeordneter Schweißpunkte 17 vorgesehen sind. Außerdem nehmen die Randabschnitte 4' und 5' an der Verformung nicht teil. Sie sind fest mit der Karosserie verschraubt. Die Durchgangsbohrungen 18 stehen symbolisch hierfür. Die Randabschnitte 4', 5' sind demnach zumindest im Bereich der Schweißpunkte 17 als getrennte Bauteile gegenüber dem eigentlichen Querträger 3' ausgebildet.

Bei einem Frontalaufprall der wiederum die durch den Pfeil 16' dargestellte Verlagerung des Motor-Getriebe-Blockes bewirkt, reißt ein Schweißpunkt 17 nach dem anderen auf.

Hierzu 2 Blatt Zeichnungen

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

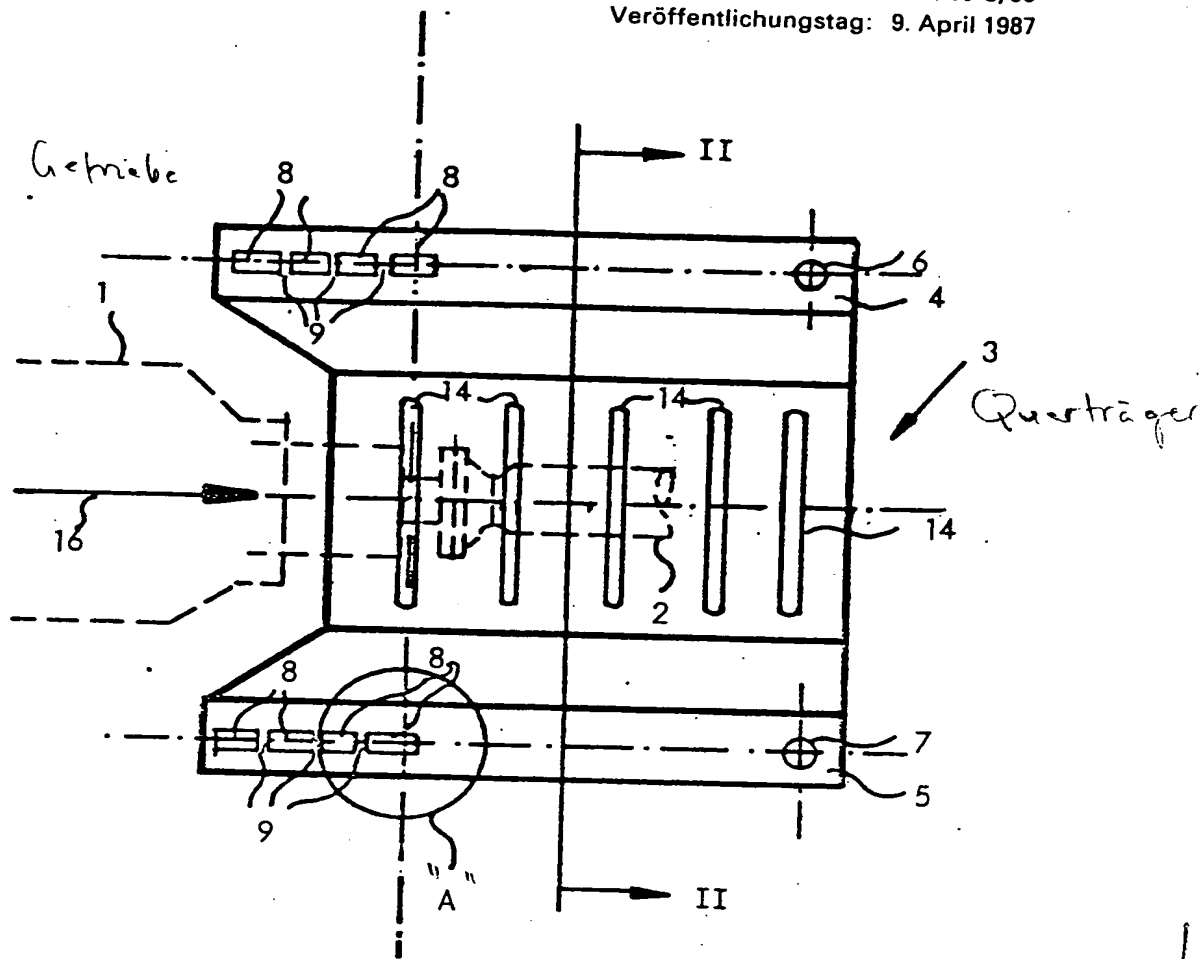


Fig. 1

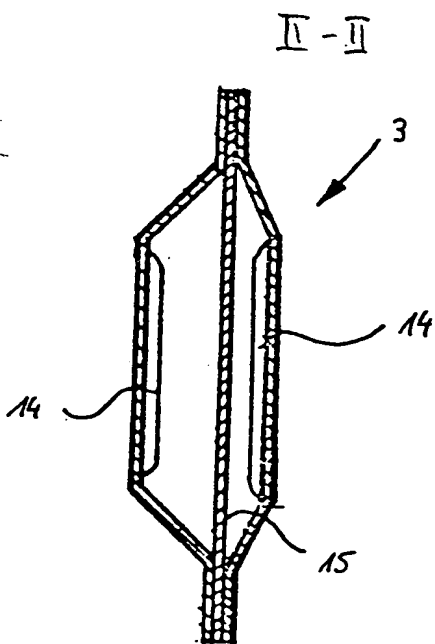


Fig 2

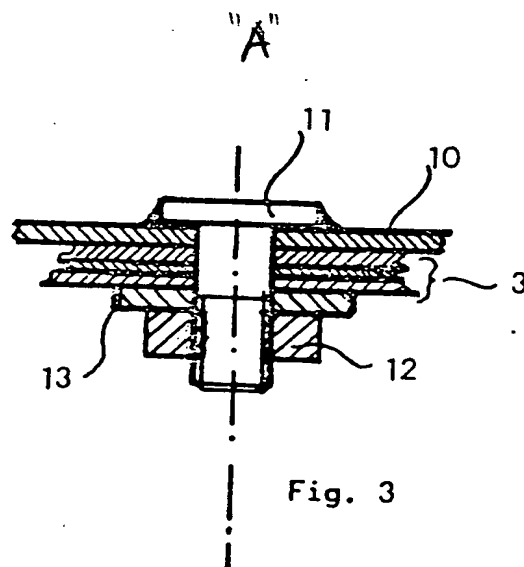
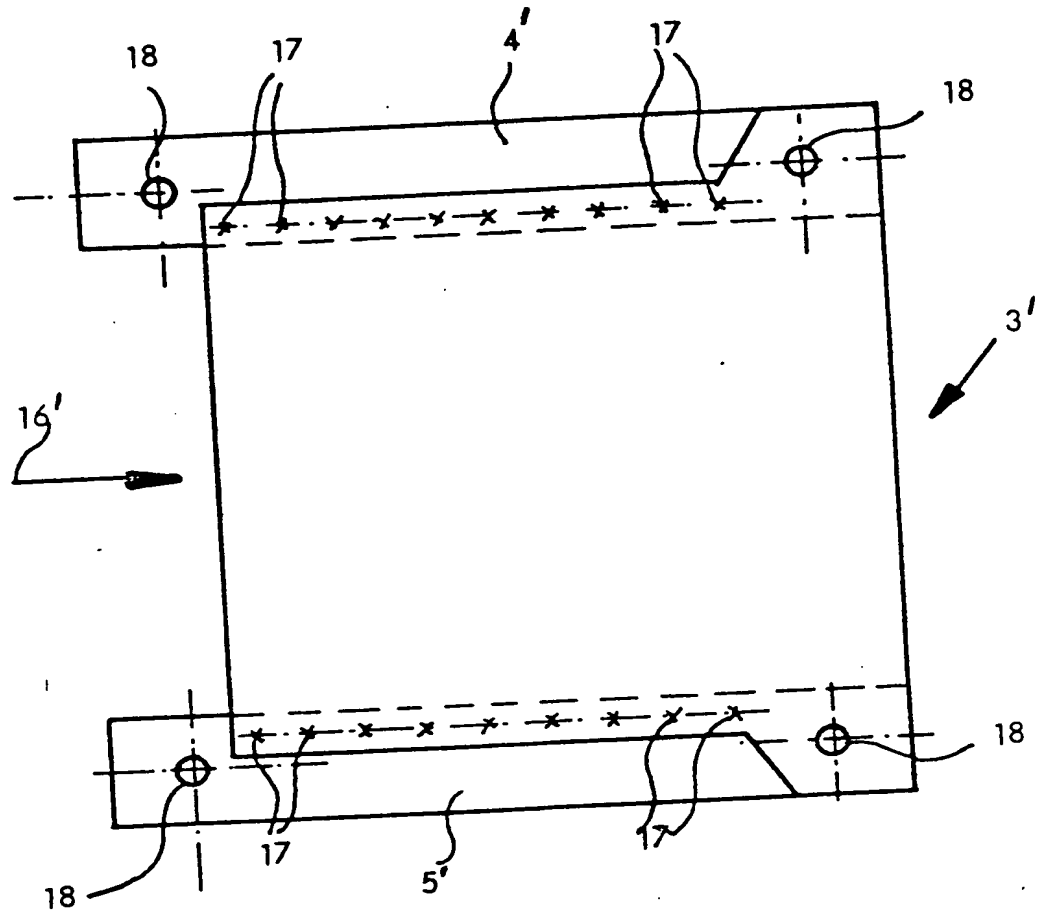


Fig. 3



Figur 4

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☒ **BLACK BORDERS**

☒ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**

☒ **FADED TEXT OR DRAWING**

☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**

☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**

☒ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**

☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**

☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**

☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**

☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.

This Page Blank (uspto)